


# Exhaust-gas control system for internal combustion engines with a turbocharger and a catalytic converter for exhaust-gas detoxification

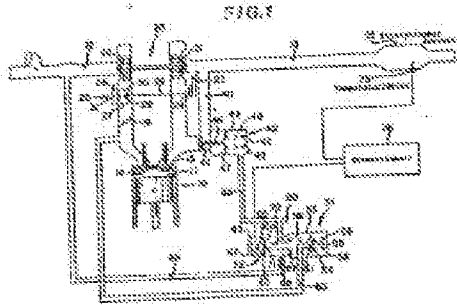
**Patent number:** DE3306484 (A1)  
**Publication date:** 1983-11-03  
**Inventor(s):** ARIGA TADASHI [JP]; IWASHITA KENJI [JP]; HARADA MASANORI [JP] +  
**Applicant(s):** NISSAN MOTOR [JP] +  
**Classification:**  
- **international:** *F02B37/12; F01N3/20; F02B37/18; F02M25/07; F02B37/12; F01N3/20; F02B37/18; F02M25/07; (IPC1-7): F01N3/20; F02B37/12; F02D21/08*  
- **europaean:** F01N3/20; F02B37/18  
**Application number:** DE19833306484 19830224  
**Priority number(s):** JP19820061455U 19820427

**Also published as:**

 JP58163639 (U)

## Abstract of DE 3306484 (A1)

An internal combustion engine (10) with a turbocharger (20) and an exhaust pipe (13) is provided with an exhaust-gas control system. A turbine (21) of the turbocharger (20) is arranged in the exhaust pipe (13) and is driven by the exhaust gases. The exhaust-gas control system comprises a catalytic converter (35) which is arranged downstream of the turbine (21) in the exhaust pipe (13) and serves to clean or detoxify the exhaust gases. A temperature sensor (75) serves to sense the temperature of the converter (35). The control system furthermore comprises a mechanism (42) which makes it possible to control the exhaust-gas flow in such a way that at least part of the exhaust gases by-passes the turbine (21) before entering the converter (35). A device (76, 50) controls the mechanism (42) in accordance with the sensed temperature of the converter (35) in such a way that the exhaust gases by-pass the turbine (21) if the sensed temperature is below a predetermined value.



.....  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 33 06 484.9  
②2 Anmeldetag: 24. 2. 83  
④3 Offenlegungstag: 3. 11. 83

DE 3306484 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
27.04.82 JP P57-61455

⑦1 Anmelder:  
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

⑦4 Vertreter:  
ter Meer, N., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Müller, F.,  
Dipl.-Ing., 8000 München; Steinmeister, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4800 Bielefeld

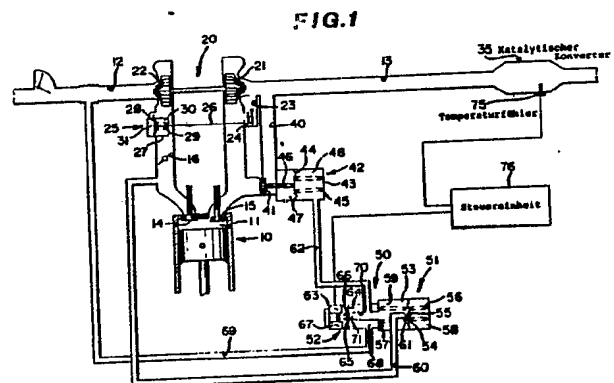
⑦2 Erfinder:  
Ariga, Tadashi; Iwashita, Kenji, Tokyo, JP; Harada,  
Masanori, Yokohama, Kanagawa, JP

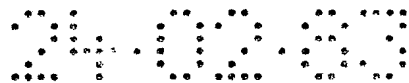
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Abgas-Steuervorrichtung für Brennkraftmaschinen mit Turbolader und katalytischem Konverter zur Abgasentgiftung

Eine Brennkraftmaschine (10) mit einem Turbolader (20) und einem Abgaskanal (13) ist mit einer Abgas-Steuervorrichtung versehen. Eine Turbine (21) des Turboladers (20) ist in dem Abgaskanal (13) angeordnet und wird durch die Abgase angetrieben. Die Abgas-Steuervorrichtung umfaßt einen katalytischen Konverter (35), der stromabwärts der Turbine (21) in dem Abgaskanal (13) angeordnet ist und zur Reinigung oder Entgiftung der Abgase dient. Ein Temperaturfühler (75) dient zur Abtastung der Temperatur des Konverters (35). Die Steuervorrichtung umfaßt ferner einen Mechanismus (42), der es gestattet, den Abgasstrom derart zu steuern, daß zumindest ein Teil der Abgase die Turbine (21) vor dem Eintritt in den Konverter (35) umgeht. Durch eine Einrichtung (76, 50) wird der Mechanismus (42) entsprechend der abgetasteten Temperatur des Konverters (35) in der Weise gesteuert, daß die Abgase die Turbine (21) umgehen, wenn die abgetastete Temperatur unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt.

(33 06 484)





3306484

# TER MEER-MÜLLER-STEINMEISTER

PATENTANWÄLTE - EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

Dipl.-Chem. Dr. N. ter Meer  
Dipl.-Ing. F. E. Müller  
Triftstrasse 4,  
D-8000 MÜNCHEN 22

Dipl.-Ing. H. Steinmeister  
Artur-Ladebeck-Strasse 51  
D-4800 BIELEFELD 1

St/Wi/ri

WG82349/249 (2) /TH

24. Feb. 1983

NISSAN MOTOR COMPANY, LTD.  
No. 2, Takara-cho, Kanagawa-ku,  
Yokohama-shi, Kanagawa-ken,  
Japan

---

ABGAS-STEUERVORRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN MIT  
TURBOLADER UND KATALYTISCHEM KONVERTER ZUR ABGASENT-  
GIFTUNG

---

PRIORITÄT: 27. April 1982, Japan, No. 57-61455

## PATENTANSPRÜCHE

1. Abgas-Steuervorrichtung für Brennkraftmaschinen, in de-  
ren Abgaskanal eine durch die Abgase angetriebene Turbine  
eines Turboladers und stromabwärts der Turbine ein kata-  
lytischer Konverter zur Abgasentgiftung angeordnet ist,  
5 g e k e n n z e i c h n e t durch eine Einrichtung (75) zur  
Abtastung der Temperatur des Konverters (35), eine steuer-

- 2 -

bare Umgehungs-Einrichtung (40,41) zur Ableitung wenigstens eines Teils der Abgase stromaufwärts der Turbine (21) und zur Weiterleitung der abgeleiteten Abgase in den Abgaskanal (13) zwischen der Turbine (21) und dem Konverter (35) und eine auf die abgetastete Temperatur ansprechende Einrichtung (76,50,42;80,81;100,102,104,106, 108) zum Öffnen der Umgehungs-Einrichtung (40,41), wenn die abgetastete Temperatur unter einen vorgegebenen Wert absinkt.

10

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Temperatur ansprechende Einrichtung (76,50,42;80,81) die Umgehungs-Einrichtung verschließt, wenn die abgetastete Temperatur den vorgegebenen Wert übersteigt.

15

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Umgehungs-Einrichtung (40,41) eine kontinuierliche Steuerung der die Turbine (21) umgehenden Abgasmenge gestattet und daß die auf die Temperatur ansprechende Einrichtung (100 - 108) die die Turbine (21) umgehende Abgasmenge erhöht, wenn die abgetastete Temperatur unter den vorgegebenen Wert absinkt.

25

4. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umgehungs-Einrichtung einen die Turbine (21) umgehenden Umgehungskanal (40) und ein den Umgehungskanal (40) öffnendes oder verschließendes Ventil (41) umfaßt.

30

5. Steuervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die das Öffnen und Schließen der Umgehungs-Einrichtung steuernde Einrichtung einen Komparator (80) zum Vergleich der abgetasteten Temperatur des Konverters (35) mit dem vorgegebenen Tem-

35

- 3 -

peraturwert und eine Einrichtung (50,42;81) zur Betätigung des Ventils (41) in Abhängigkeit von dem Vergleichsergebnis umfaßt.

- 4 -

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Abgas-Steuervorrichtung für Brennkraftmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Hauptan-  
5 spruchs.

Es ist bekannt, Brennkraftmaschinen mit einem abgasgetrie-  
benen Turbolader auszurüsten, um die Leistung der Maschi-  
ne zu steigern. Wenn die Abgase die Turbine des Tuboladers  
10 durchlaufen, so nimmt ihre Temperatur im allgemeinen um  
etwa 100°C ab, da die Abgase beim Antreiben der Turbine  
eine erhebliche Wärmemenge verlieren.

Falls die Brennkraftmaschine mit einem katalytischen Kon-  
15 verter zur Abgasentgiftung versehen ist, so ist der Kon-  
verter stromabwärts der Turbine des Turboladers in dem  
Abgaskanal angeordnet. Die Temperatur des Konverters muß  
oberhalb eines bestimmten Wertes gehalten werden, damit  
eine ausreichende Wirksamkeit des katalytischen Konverters  
20 gewährleistet ist. Durch den Temperaturverlust der Abgase  
in der Turbine kann die Temperatur des Konverters bei be-  
stimmten Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine, bei-  
spielsweise bei niedriger Drehzahl oder geringer Last,  
unter die erforderliche Betriebstemperatur des Konver-  
25 ters absinken, so daß die Wirksamkeit des katalytischen  
Konverters beeinträchtigt wird.

Die Erfindung ist auf die Schaffung einer Abgas-Steuer-  
vorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einem Turbo-  
30 lader und einem stromabwärts desselben angeordneten kata-  
lytischen Konverter gerichtet, die gewährleistet, daß  
die Wirkung des Konverters nicht durch den Turbolader be-  
einträchtigt wird.

35 Die Erfindung ergibt sich im einzelnen aus dem kennzeich-  
nenden Teil des Hauptanspruchs. Vorteilhafte Ausgestal-

- 5 -

tungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Steuervorrichtung umfaßt einen Temperaturfühler zur Abtastung der Temperatur des katalytischen Konverters. Eine Umgehungs-Einrichtung gestattet es, 5 zumindest einen Teil der Abgase stromaufwärts der Turbine des Turboladers abzuleiten und stromabwärts der Turbine aber stromaufwärts des Konverters wieder in den Abgaskanal einzuleiten. Die Umgehungs-Einrichtung wird durch eine auf 10 die abgetastete Konverter-Temperatur ansprechende Einrichtung in der Weise gesteuert, daß ein Teil der Abgase die Turbine umgeht, wenn die abgetastete Temperatur unter einen vorgegebenen Wert absinkt.

15 Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils schematisch eine Brennkraftmaschine mit Turbolader und katalytischem Abgas-Konverter 20 und mit einer Abgas-Steuervorrichtung gemäß einem ersten, zweiten bzw. dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

25  
Gemäß Fig. 1 umfaßt eine Brennkraftmaschine 10 Brennkammern 11 und einen zu den Brennkammern führenden Ansaugkanal 12 zur Einleitung von Luft in die Brennkammern 11. 30 Ein von den Brennkammern 11 ausgehender Abgaskanal 13 dient zur Ableitung der Abgase aus den Brennkammern an die Atmosphäre. In üblicher Weise sind Einlaßventile 14 an den Einmündungen des Ansaugkanals 12 in die Brennräume 11 und Auslaßventile 15 an den Einmündungen des Abgaskanals 13 in die Brennräume angeordnet. In Fig. 1 35 ist nur ein einzelner Brennraum mit einem Einlaß- und

- 6 -

einem Auslaßventil 14,15 dargestellt. Eine Drosselklappe 16 zur Dosierung der Luftzufuhr zu den Brennräumen 11 ist in dem Ansaugkanal 12 angeordnet.

- 5 Ein Turbolader 20 umfaßt eine Turbine 21 und einen Kompressor 22. Die Turbine 21 ist in dem Abgaskanal 13 angeordnet und wird in bekannter Weise durch die von den Brennräumen 11 abgegebenen Abgase angetrieben. Der Kompressor 22 ist stromaufwärts der Drosselklappe 16 in dem
- 10 Ansaugkanal 12 angeordnet. Der Kompressor 22 und die Turbine 21 sind auf einer gemeinsamen Welle oder Achse montiert, so daß der Kompressor 22 durch die Turbine 21 angetrieben wird. Durch die Rotation des Kompressors 22 werden die Brennräume 11 mit Druckluft aufgeladen.
- 15 Ein erster Umgehungs kanal 23 ist derart an den Abgaskanal 13 angeschlossen, daß er die Turbine 21 umgeht. Ein in dem Umgehungs kanal 23 angeordnetes, als Flügelventil oder Pendelventil ausgebildetes erstes Umgehungsventil 24
- 20 dient zum Öffnen und Verschließen oder zum Einstellen des effektiven Querschnitts des Umgehungs kanals 23. Wenn das Umgehungsventil 24 den Umgehungs kanal 23 verschließt, durchläuft das gesamte aus den Brennräumen 11 ausgestos sene Abgas die Turbine 21, und die Turbine wird durch die
- 25 durchströmenden Abgase angetrieben. Wenn das Umgehungs ventil 24 den ersten Umgehungs kanal 23 geöffnet hält, kann ein Teil der Abgase die Turbine 21 durch den Umgehungs kanal 23 umgehen.
- 30 Ein erstes druckabhängiges Stellglied 25 steht mit dem Ansaugkanal 12 stromabwärts des Kompressors 22, aber stromaufwärts der Drosselklappe 16 in Verbindung, so daß es den Ausgangsdruck des Kompressors 22, d.h., den Druck in dem Ansaugkanal 12 stromabwärts des Kompressors ab
- 35 tastet. Das Stellglied 25 ist durch ein Gestänge 26 mit dem Umgehungsventil 27 verbunden und steuert das



- 7 -

Umgehungsventil 24 in Abhängigkeit von dem abgetasteten Luftdruck. Wenn der Druck der verdichteten Luft, d.h., der Ausgangsdruck des Kompressors 22 einen vorgegebenen, einer Überladung entsprechenden Wert übersteigt, bewirkt  
5 das Stellglied 25 das Öffnen des Umgehungskanals 23 durch das Stellglied 24. Wenn der Druck der komprimierten Luft unterhalb des vorgegebenen Wertes liegt, hält das Stellglied 25 das Umgehungsventil 24 geschlossen, so daß der Umgehungskanal 23 versperrt ist. Durch das Öffnen des  
10 Umgehungskanals 23 wird die Abgasströmung zu der Turbine 21 und damit die Ausgangsleistung der Turbine verringert, so daß die Leistung des Kompressors 22 abnimmt und der Ausgangsdruck unter den vorgegebenen Wert absinkt. Auf diese Weise wird der Druck der komprimierten Luft im  
15 allgemeinen unterhalb des vorgegebenen Wertes gehalten, bei dem ein Überladen auftreten könnte. Wenn der Umgehungskanal 23 blockiert ist, wird normalerweise das gesamte, aus den Brennräumen 11 ausgestoßene Abgas auf die Turbine 21 geleitet, so daß die Turbine mit größtmöglicher Geschwindigkeit angetrieben wird.  
20

Das Stellglied 25 umfaßt ein erstes Gehäuse 27, eine Membran 28 und eine Feder 29. Die verformbare oder bewegliche Membran 28 unterteilt das Innere des Gehäuses 27  
25 in eine Bezugskammer 30 und eine Arbeitskammer 31. Die Bezugskammer 30 wird mit einem konstanten Bezugsdruck, beispielsweise dem Atmosphärendruck beaufschlagt, während die Arbeitskammer 31 durch eine Öffnung des Gehäuses 27 mit dem Druck der komprimierten Luft beaufschlagt wird.  
30 Auf diese Weise verformt und bewegt sich die Membran 28 entsprechend der Differenz zwischen dem Bezugsdruck und dem Druck der komprimierten Luft. Die Feder 29 ist in der Bezugskammer 30 zwischen der Wand des Gehäuses 27 und der Membran 28 angeordnet, so daß sie die Membran 28 in  
35 bezug auf das Gehäuse 27 vorspannt. Die Membran 28 ist mit dem Gestänge 26 verbunden, so daß sie über das Ge-

- 8 -

stänge 26 das Umgehungsventil 24 betätigt. Wenn der Druck der komprimierten Luft den vorgegebenen Wert übersteigt, betätigt die Membran 28 das Umgehungsventil 24 im Sinne einer Öffnung des Umgehungskanals 23. Wenn der Druck der komprimierten Luft unterhalb des vorgegebenen Wertes liegt, hält die Membran 28 das Umgehungsventil 24 geschlossen, so daß der Umgehungskanal 23 blockiert ist.

Ein katalytischer Konverter 33 ist stromabwärts der Turbine 21 und der Anschlußstelle des ersten Umgehungskanals 23 in dem Abgaskanal 13 angebracht. Bevor das aus den Brennräumen 11 ausgestoßene Abgas an die Atmosphäre abgegeben wird, wird es in dem katalytischen Konverter 35 einer katalytischen Behandlung unterzogen, bei der insbesondere in dem Abgas enthaltene umweltschädliche Substanzen, wie unverbranntes Benzin (HC), Kohlenmonoxid (CO) und/oder Stickoxide (NOx) in unschädliche Substanzen wie etwa Wasser (H<sub>2</sub>O), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und/oder molekularen Stickstoff (N<sub>2</sub>) umgewandelt werden. Der Konverter 35 arbeitet zufriedenstellend nur oberhalb einer bestimmten Temperatur. Die Temperatur des Konverters 35 sollte daher oberhalb dieses Wertes gehalten werden.

Ein zweiter Umgehungskanal 40 ist derart an den Abgaskanal 13 angeschlossen, daß er ebenfalls die Turbine 21 umgeht. Stromaufwärts der Turbine 21 ist die Verbindung des Abgaskanals 13 mit dem zweiten Umgehungskanal 40 stromaufwärts der Verbindung mit dem ersten Umgehungskanal 23 angeordnet. Die Verbindung des zweiten Umgehungskanals 40 mit dem Abgaskanal 13 stromabwärts der Turbine 23 befindet sich stromabwärts der Einmündung des ersten Umgehungskanals 23, aber stromaufwärts des Konverters 35. Ein zweites, in dem zweiten Umgehungskanal 40 angeordnetes Umgehungsventil 41 dient zum Öffnen oder Verschließen des zweiten Umgehungskanals 40. Wenn das zweite Umgehungsventil 41 den zweiten Umgehungskanal 40 geöffnet hält, kann zumin-

- 9 -

dest ein Teil der aus den Brennräumen 11 ausgestoßenen Abgase die Turbine 21 durch den zweiten Umgehungs kanal 40 umgehen. Wenn das zweite Umgehungsventil 41 den Umgehungs kanal 40 geschlossen hält, strömt das gesamte  
5 Abgas durch die Turbine 21, vorausgesetzt, daß auch der erste Umgehungs kanal 23 durch das erste Umgehungsventil 24 geschlossen wird.

Das zweite Umgehungsventil 41 wird durch ein zweites  
10 druckabhängiges Stellglied 42 gesteuert. Das Stellglied 42 umfaßt ein festes Gehäuse 43, eine Membran 44, eine Feder 45 und einen Stößel 46. Die Membran 44 unterteilt das Innere des Gehäuses 43 in eine Bezugskammer 47 und eine Arbeitskammer 48 und ist entsprechend der Druckdifferenz  
15 zwischen den Kammern 47 und 48 verformbar und beweglich. Die Bezugskammer 47 steht über eine Öffnung des Gehäuses 43 mit der Atmosphäre in Verbindung. Die Arbeitskammer 48 wird auswahlweise entweder annähernd auf Atmosphärendruck oder auf einem vorgegebenen Unterdruck gehalten,  
20 wie nachfolgend noch näher erläutert wird. Der Stößel 46, an dem das zweite Umgehungsventil 41 fest montiert ist, ist an der Membran 44 berestigt, so daß die Verschiebung der Membran 44 zu einer Bewegung des zweiten Umgehungsventils 41 führt. Die Feder 45 ist innerhalb  
25 der Arbeitskammer 48 zwischen der Wand des Gehäuses 43 und der Membran 44 abgestützt und spannt die Membran 44 in Schließrichtung des zweiten Umgehungsventils 41 vor. Wenn die Arbeitskammer 48 annähernd auf Atmosphärendruck gehalten wird, hält die Kraft der Feder 45 die Membran  
30 44 in einer Stellung, in der das zweite Umgehungsventil 41 den zweiten Umgehungs kanal 40 verschließt. Wenn in der Arbeitskammer 41 der vorgegebene Unterdruck erzeugt wird, wird die Membran 44 entgegen der Kraft der Feder 45 aus der oben beschriebenen Stellung in eine andere  
35 Position verschoben, in der das Ventil 41 den zweiten Umgehungs kanal 40 öffnet.

- 10 -

Eine Druck-Steuereinrichtung 50 dient dazu, das zweite Stellglied 42 steuerbar entweder mit Atmosphärendruck oder dem vorgegebenen Unterdruck zu versorgen. Die Steuereinrichtung 50 umfaßt ein Vakuum-Dosierventil 51 und ein  
5 elektrisch betätigtes Ventil 52.

Das Vakuum-Dosierventil 51 umfaßt ein Gehäuse 53, eine Membran 54, einen Ventilkörper 55 und Federn 56 und 57. Die Membran 54 unterteilt das Innere des Gehäuses 53 in  
10 eine Primärkammer 58 und eine Sekundärkammer 59 und ist entsprechend der Druckdifferenz zwischen den Kammern 58 und 59 beweglich. Die Feder 56 ist in der Primärkammer 58 zwischen der Wand des Gehäuses 53 und der Membran 54 abgestützt. Die andere Feder 57 ist in der Sekundärkammer  
15 59 zwischen der Wand des Gehäuses 53 und der Membran 54 abgestützt. Durch die Federn 56 und 57 wird die Membran 54 in bezug auf das Gehäuse 53 vorgespannt. Ein Ende eines Vakuumkanals 60 ist stromabwärts der Drosselklappe 16 mit dem Ansaugkanal 12 verbunden. Das andere  
20 Ende des Vakuumkanals 60 erstreckt sich zu der Sekundärkammer 59 und steht mit dieser über eine Drosselbohrung 61 in Verbindung, so daß die Sekundärkammer 59 über den Vakuumkanal 60 mit dem Vakuum in dem Ansaugkanal 12 stromabwärts der Drosselklappe 16, d.h., dem Ansaug-Unterdruck versorgt wird. Der Ventilkörper 55 ist an der  
25 Membran 54 befestigt und zusammen mit dieser beweglich. Die Stellungen des Ventilkörpers 55 relativ zu dem offenen Ende des Vakuumkanals 60 sind derart gewählt, daß die Drosselbohrung 61 oder das offene Ende des Vakuumkanals  
30 60 sich durch die Bewegung des Ventilkörpers 55 öffnen und verschließen läßt. Die Primärkammer 58 steht über eine Öffnung des Gehäuses 53 mit der Atmosphäre in Verbindung, so daß sie konstant auf Atmosphärendruck gehalten wird. Wenn der Druck in der Sekundärkammer 59 unter  
35 einen vorgegebenen Wert von beispielsweise -120 mm Hg (bezogen auf den Atmosphärendruck) absinkt, bewegt sich

- 11 -

die Membran 54 so weit in Richtung auf die Sekundärkammer 59, daß der Ventilkörper 55 die Drosselbohrung 61, d.h., das offene Ende des Vakuumkanals 60 verschließt und so einen weiteren Abfall des Druckes in der Sekundärkammer 59 verhindert. Wenn der Druck in der Sekundärkammer 59 über den voreingestellten Wert ansteigt, bewegt sich die Membran 54 von der Sekundärkammer 59 weg, so daß der Ventilkörper 55 die Drosselbohrung 61 oder das offene Ende des Vakuumkanals 60 öffnet und so die Sekundärkammer mit dem Ansaug-Unterdruck verbindet und einen weiteren Anstieg des Druckes in der Sekundärkammer verhindert. Auf diese Weise wird der Druck in der Sekundärkammer 29 normalerweise im wesentlichen auf dem voreingestellten Wert gehalten. Unter bestimmten Umständen kann jedoch der Druck in der Sekundärkammer 59 über den voreingestellten Wert ansteigen, wie später noch näher erläutert wird. Die Sekundärkammer 59 ist über einen Steuerkanal 62 mit der Arbeitskammer 48 des zweiten Stellgliedes 42 verbunden.

Das elektrisch betätigte Ventil 52 umfaßt ein Gehäuse 63, eine Membran 64, einen Ventilkörper 65, eine Rückholfeder 66 und eine Spule 67. Das Gehäuse 63 ist an dem Gehäuse 53 des Vakuum-Dosierventils 51 befestigt. Die Membran 64 ist verformbar oder beweglich und begrenzt einen Teil einer Atmosphären-Kammer 68 innerhalb des Gehäuses 63. Der Ventilkörper 65 ist an der Membran 64 befestigt und somit gemeinsam mit dieser beweglich. Der Ventilkörper 65 besteht aus magnetischem Material und ist nahe der Spule 67 angebracht, so daß er durch die an dem Gehäuse 63 befestigte Spule bewegt werden kann. Die Rückholfeder 66 ist zwischen der Wand des Gehäuses 63 und dem Ventilkörper 65 abgestützt und spannt den Ventilkörper 65 zu der von der Spule 67 abgewandten Seite vor. Wenn die Spule 67 erregt wird, wird der Ventilkörper 65 entgegen der Kraft der Rückholfeder 66 in Richtung auf die Spule 67 angezogen. Nach dem Entregen der Spule 67 wird der

- 12 -

Ventilkörper 65 durch die Rückholfeder 66 von der Spule weg bewegt. Die Atmosphären-Kammer 68 steht über eine Atmosphären-Leitung 69 mit dem Ansaugkanal 12 stromaufwärts des Kompressors 22 in Verbindung und wird

5 durch diesen mit Luft unter Atmosphärendruck versorgt. Ein Ende einer Zweigleitung 70 ist an den Steuerkanal 62 angeschlossen. Das andere Ende der Zweigleitung 70 ist über eine dem Ventilkörper 65 zugewandte Ventil-Öff-

10 nung 71 in die Atmosphären-Kammer 68 geöffnet. Die Position der Öffnung 71 in bezug auf den Ventilkörper 65 ist derart gewählt, daß der Ventilkörper 65 bei entregter Spule 67 die Öffnung 71 verschließt und bei erregter Spule 67 die Öffnung 71 freigibt.

15 Wenn die Spule 67 entregt und somit die Öffnung 71 durch den Ventilkörper 65 geschlossen ist, ist die Verbindung zwischen dem Steuerkanal 62 und der Atmosphären-Kammer 68 über die Zweigleitung 70 unterbrochen, so daß die

20 Arbeitskammer 48 unmittelbar durch den Unterdruck in der Sekundärkammer 59 beaufschlagt wird. Die Vakuumversorgung der Arbeitskammer 48 des zweiten Stellgliedes 42 führt dazu, daß das zweite Umgehungsventil 41 den zweiten Umgehungskanal 40 öffnet. Auf diese Weise wird

25 der zweite Umgehungskanal 40 durch das Umgehungsventil 41 offengehalten, wenn die Spule 67 entregt ist. Wenn die Spule 67 erregt und somit die Öffnung 71 geöffnet wird, besteht eine Verbindung zwischen dem Steuerkanal 62 und der Atmosphären-Kammer 68, so daß Luft unter

30 Atmosphärendruck in den Steuerkanal 62 und die Arbeitskammer 48 eindringt. Dies führt zu einem Anstieg des Druckes in der Arbeitskammer 48 auf annähernd Atmosphärendruck, und der zweite Umgehungskanal 40 wird durch das Umgehungsventil 41 geschlossen. Obgleich in diesem Fall die Drosselbohrung 61 aufgrund des sich

35 ergebenden Druckanstiegs in der Sekundärkammer 59 geöffnet ist, wird die Arbeitskammer 48 annähernd auf

- 13 -

Atmosphärendruck gehalten, da der wirksame Querschnitt der Ventil-Öffnung 71 derart gewählt ist, daß Luft in ausreichendem Maße durch die Öffnung 71 in den Steuerkanal 62 nachströmt.

5

Ein Temperaturfühler 75 ist zur Abtastung der Temperatur an dem katalytischen Konverter 35 angebracht. Der Temperaturfühler 75 umfaßt eine Reihenschaltung aus einem wärmeempfindlichen Element, einem Widerstand und einer  
10 Konstantspannungsquelle. Der Widerstandswert des wärmeempfindlichen Elements ist in Abhängigkeit von der Temperatur dieses Elements veränderlich. Das wärmeempfindliche Element ist derart angeordnet, daß es der Temperatur des katalytischen Konverters 35 ausgesetzt ist. Somit ändert  
15 sich der Widerstandswert des Elements und damit der Spannungsabfall über diesem Element als Funktion der Temperatur des katalytischen Konverters 35. Der Spannungsabfall über dem wärmeempfindlichen Element ist das Ausgangssignal des Temperaturfühlers 75, das die Temperatur des Konverters 35 angibt.  
20

Eine Steuereinheit 76 dient zur Steuerung der Spule 67 in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des Temperaturfühlers 75. Die Steuereinheit 76 umfaßt einen Komparator.  
25 Der erste Eingang des Komparators ist mit der Ausgangsklemme des Temperaturfühlers 75 verbunden und nimmt dessen Ausgangssignal auf, das der Temperatur des Konverters 35 entspricht. An der zweiten Eingangsklemme des Komparators liegt eine Bezugsspannung an. Der Komparator erzeugt  
30 ein binäres Ausgangssignal, das einen hohen Wert aufweist, wenn die Temperatur des Konverters 35 oberhalb eines durch die Bezugsspannung bestimmten vorgegebenen Wertes liegt, und andernfalls einen niedrigen Wert aufweist. Die Steuereinheit 67 liefert das binäre Ausgangssignal  
35 des Komparators an die Spule 67. Somit wird die Spule 67 durch die Steuereinheit 76 erregt, wenn die Temperatur des

- 14 -

Konverters 35 oberhalb des vorgegebenen Wertes liegt, während im anderen Fall die Spule 67 entregt ist. Die an dem Komparator anliegende Bezugsspannung wird in diesem Fall derart gewählt, daß die den Schaltpunkt des Kompara-  
5 tors bestimmende Temperatur innerhalb des Betriebs-Temperaturbereichs des Konverters 35 liegt.

Wenn die Brennkraftmaschine 10 mit geringer Drehzahl oder mit geringer Last läuft, ist der Druck der komprimierten  
10 Luft im allgemeinen kleiner als der einer Überladung entsprechende Wert, und das erste Umgehungsventil 24 hält den ersten Umgehungskanal 23 geschlossen. Falls auch der zweite Umgehungskanal 40 durch das zweite Umgehungsventil 41 verschlossen ist, wird in diesem Fall das gesamte aus  
15 den Brennräumen 11 ausgestoßene Abgas zum Antrieb der Turbine auf die Turbine 21 geleitet, bevor es in den katalytischen Konverter 35 eintritt. Im allgemeinen verlieren die Abgase eine erhebliche Wärmemenge oder kinetische Energie, während sie die Turbine 21 antreiben. Wenn sämt-  
20 liche Abgase durch die Turbine 21 strömen, kann daher die Temperatur der die Turbine 21 verlassenden und in den Kondensator 35 eintretenden Abgase auf einen solchen Wert absinken, daß sich der Konverter 35 unter seine vorgegebene Betriebstemperatur abkühlt. Sobald die Temperatur des  
25 Konverters 35 unter die vorgegebene Temperatur absinkt, wird durch die Steuereinheit 76 die Spule 67 entregt. Hierdurch öffnet das zweite Umgehungsventil 41 den zweiten Umgehungskanal 40, so daß zumindest ein Teil der aus den Brennräumen 11 ausgestoßenen Abgase die Turbine 21 durch  
30 den zweiten Umgehungskanal 40 umgeht und so den Konverter 35 ohne Wärmeverlust erreicht. Dadurch erhöht sich die Temperatur des in den Konverter 35 eintretenden Abgases, so daß die Temperatur des Konverters wieder über den vorgegebenen Wert ansteigt. Wenn die Temperatur des Konver-  
35 ters den vorgegebenen Wert wieder überschreitet, wird durch die Steuereinheit 76 die Spule 67 erregt und dadurch



- 15 -

der Umgehungs kanal 40 mit Hilfe des Umgehungsventils 41 geschlossen, so daß sämtliche aus den Brennräumen ausgestoßenen Abgase auf die Turbine 21 geleitet werden und diese mit größtmöglichem Drehmoment antreiben. Durch die

5 oben beschriebenen Steuervorgänge wird die Temperatur des katalytischen Konverters 35 nahe bei dem vorgegebenen Wert gehalten, der innerhalb des Betriebstemperatur-Bereichs des Konverters liegt. Wenn die Brennkraftmaschine 10 mit hoher Drehzahl oder bei hoher Last läuft, liegt der Druck

10 der komprimierten Luft normalerweise oberhalb der Überladungs-Schwelle, so daß das erste Umgehungsventil 24 normalerweise den ersten Umgehungs kanal 23 geöffnet hält. Ein Teil der aus den Brennräumen ausgestoßenen Abgase umgeht daher die Turbine 21 durch den ersten Umgehungs kanal 23,

15 damit ein Überladen vermieden wird. Bei hoher Drehzahl oder hoher Last ist die Temperatur des Abgases naturgemäß verhältnismäßig hoch und es wird eine verhältnismäßig große Abgasmenge ausgestoßen, so daß die Temperatur des Konverters 35 oberhalb des vorgegebenen Wertes gehalten wird,

20 obgleich der erste Umgehungs kanal 23 geöffnet ist und ein Teil der Abgase die Turbine 21 umgeht. In diesem Fall wird aufgrund der hohen Temperatur des Konverters 35 der zweite Umgehungs kanal 40 durch das zweite Umgehungsventil 41 geschlossen gehalten, so daß die der Turbine 21 zugeführte

25 Abgasmenge nicht zu stark verringert wird.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, das mit Ausnahme der nachfolgend beschriebenen Änderungen ähnlich dem ersten Ausführungsbeispiel aufgebaut

30 ist. Die Steuervorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel umfaßt einen Komparator 80 und ein spulenbetätigtes Stellglied 81. Die erste Eingangsklemme des Komparators 80 ist mit der Ausgangsklemme des Temperaturfühlers 75 verbunden und nimmt das der Temperatur des katalytischen Konverters 35 entsprechende Signal auf. An der

35 zweiten Eingangsklemme des Komparators 80 liegt eine Be-

- 16 -

zugsspannung  $V_{REF}$  an. Der Komparator 80 erzeugt ein binä-  
res Ausgangssignal, das einen niedrigen Wert aufweist,  
wenn die Temperatur des Konverters 35 einen durch die  
Bezugsspannung  $V_{REF}$  vorgegebenen Wert überschreitet, und  
5 anderenfalls einen niedrigen Wert aufweist. Die Ausgangs-  
klemme des Komparators 80 ist elektrisch mit dem spulen-  
betätigten Stellglied 81 verbunden, so daß das Stellglied  
81 durch das binäre Signal gesteuert wird. Die Spule des  
Stellgliedes 81 wird bei einem hohen Wert des Ausgangssig-  
10 nals des Komparators 80 erregt und bei einem niedrigen  
Wert dieses Signals entregt. Das Stellglied 81 steuert das  
zweite Umgehungsventil 41, mit dem es mechanisch verbun-  
den ist. Das zweite Umgehungsventil 41 bildet in Verbindung  
mit dem Stellglied 81 ein übliches EIN-AUS-Spulenventil,  
15 das den Umgehungskanal 40 bei entregter Stellglied-Spule  
schließt und bei erregter Spule öffnet. Ähnlich wie bei  
dem ersten Ausführungsbeispiel hält daher das zweite Um-  
gehungsventil 41 die zweite Umgehungsleitung 40 geschlos-  
sen, wenn die Temperatur des Konverters 35 oberhalb des  
20 vorgegebenen Wertes liegt, während es den Umgehungskanal  
40 öffnet, wenn die Temperatur des Konverters 35 unter  
den vorgegebenen Wert absinkt.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfin-  
25 dungs, das sich in den nachfolgend beschriebenen Merkmalen  
von dem ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet. Die Vor-  
richtung nach dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfin-  
dung umfaßt einen elektrischen Motor 100, der zur Betäti-  
gung des zweiten Umgehungsventils 41 mechanisch mit diesem  
30 verbunden ist. Die Verbindung des Motors 100 mit dem zwei-  
ten Umgehungsventil 41 umfaßt eine Kupplung, die die Dreh-  
bewegung des Motors 100 in eine lineare oder axiale Bewe-  
gung des Umgehungsventiles 41 umsetzt. In diesem Fall ist  
der Öffnungsgrad des Umgehungsventils 41, d.h., die Stel-  
35 lung dieses Ventils mit Hilfe einer nachfolgend beschrie-  
benen Servo-Einrichtung oder Rückkopplungssteuerung ent-

- 17 -

sprechend der Temperatur des katalytischen Konverters  
35 stetig veränderbar.

Die Eingangsklemme eines Funktionsgenerators 102 ist mit  
5 der Ausgangsklemme des Temperaturfühlers 75 verbunden und  
nimmt das die Temperatur des Konverters 35 anzeigende  
Spannungssignal auf. Der Funktionsgenerator 102 umfaßt  
einen Analog/Analog- oder Spannungs/Spannungs-Wandler, der  
das Temperatursignal in ein als Funktion der Temperatur  
10 des Konverters 35 veränderliches Spannungssignal umwandelt,  
das einer gewünschten Stellung des zweiten Umgehungsventils  
41 entspricht. Ein Potentiometer 104 ist zur Abtastung der  
Position des Umgehungsventils 41 mechanisch mit dem Umge-  
hungsventil verbunden. Die Ausgangsspannung des Potentio-  
15 meters 104 ist als Funktion der Stellung des Umgehungsven-  
tils 41 veränderlich und gibt somit die tatsächliche Stel-  
lung des Umgehungsventils an.

Eine erste Eingangsklemme eines Differenzverstärkers 106  
20 ist mit dem Funktionsgenerator 102 verbunden und nimmt  
das der Soll-Stellung des Umgehungsventils 41 entsprechen-  
de Spannungssignal auf. Eine zweite Eingangsklemme des  
Differenzverstärkers 106 ist mit der Ausgangsklemme des  
Potentiometers 104 verbunden und nimmt das der Ist-Posi-  
25 tion des Umgehungsventils 41 entsprechende Spannungssig-  
nal auf. In Abhängigkeit von den Ist- und Soll-Positions-  
signalen erzeugt der Differenzverstärker 106 eine Span-  
nung, die als Funktion der Differenz zwischen der Ist-  
Position und der Soll-Position des Umgehungsventils 41  
30 veränderlich ist und somit diese Differenz angibt. Die  
Eingangsklemme eines Treibers oder Verstärkers 108 ist  
mit der Ausgangsklemme des Differenzverstärkers 106 ver-  
bunden und nimmt das der Differenz zwischen Ist- und Soll-  
Stellung des Umgehungsventils entsprechende Signal auf.  
35 Die Ausgangsklemme des Treibers oder Verstärkers 108 ist  
zur Steuerung des Motors 100 elektrisch mit dem Motor

- 18 -

verbunden. Der Treiber 108 wandelt das Differenzsignal des Differenzverstärkers 106 in ein geeignetes Signal zum Antrieb des Motors 100 um. Der Differenzverstärker 106, der Treiber 108, der Motor 100 und das zweite Umgehungsventil 5 41 sind in der Weise ausgelegt und miteinander verbunden, daß die tatsächliche Stellung des Umgehungsventils 41 jeweils im Sinne einer Annäherung an die Soll-Position verändert wird, wenn die Ist-Position von der Soll-Position abweicht. Auf diese Weise wird das zweite Umgehungsventil 10 41 im wesentlichen in einer Position in der Nähe der gewünschten Soll-Stellung gehalten. Der Funktionsgenerator 102 ist derart ausgelegt, daß das zweite Umgehungsventil 41 den zweiten Umgehungskanal 40 geschlossen hält, wenn die Temperatur des katalytischen Konverters 35 oberhalb eines 15 vorgegebenen Wertes liegt, und daß das Umgehungsventil 41 die Umgehungsleitung 40 kontinuierlich öffnet, wenn die Temperatur des Konverters 35 unter den vorgegebenen Wert absinkt. Die kontinuierliche Steuerung der Stellung des zweiten Umgehungsventils 41 gestattet eine stabilere und 20 gleichmäßigere Steuerung der Temperatur des Konverters 35.

-21-

**FIG. 1**

